

## Warum der neue Test-Standard eine Mogelpackung ist

von [Stefan Grundhoff](#) und Wolfgang Gomoll

27. Januar 2018

Ein neuer Testzyklus soll die oft erheblichen Abweichungen beim Spritverbrauch zwischen Herstellerangaben und Realität verringern. Für Autofahrer bedeutet das kaum mehr Klarheit – sondern höhere Kfz-Steuern.

In den Fahrzeugunterlagen steht ein Verbrauch von 6,5 Litern Super auf 100 Kilometer. Der Fahrzeughersteller proklamiert die Sparsamkeit des neuen Vehikels. In der Realität sind es dann 8,7 oder gar 9,2 Liter, die sich das neue Spielzeug genehmigt – und der Ärger steigt. Wer in seiner Familie oder dem Bekanntenkreis herumfragt, hört solche Geschichten häufiger.

Das Papier, auf dem die Verbräuche gepriesen werden, scheint dem Sprichwort nach geduldiger denn je, denn die Abweichungen liegen oftmals zwischen 20 und 30 Prozent – selbstverständlich nur nach oben, was für den Autofahrer mit größeren Ausgaben verbunden ist. Öfter tanken bedeutet einen nennenswert tieferen Griff in den Geldbeutel – das schmerzt; insbesondere, wenn man sich von den Werbebotschaften und in Aussicht gestellten Fabelverbräuchen hat einlullen lassen.

Der neue Testzyklus mit der wenig informativen Bezeichnung WLTP (World Harmonized Light Vehicle Test Procedure) soll die Verbrauchsangaben realistischer und damit direkt gesagt höher werden lassen. Umweltorganisationen oder der Verband der Automobilhersteller (VDA) gehen von einem Plus von immerhin 20 Prozent aus. Das bedeutet auch, dass ab dem 1. September 2018, wenn der neue Messzyklus in Deutschland obligatorisch ist, die Kfz-Steuern für nahezu jedermann steigen werden. Denn aufgrund der geänderten Anforderungen haben die Fahrzeuge zwar nicht in der Realität, aber der Aktenlage nach einen höheren Verbrauch. Das bedeutet, dass der Aufschlag in den CO<sub>2</sub>-Werten ohne jegliche Umrechnungsformel in die zukünftigen Steuerberechnungen eingeht. Finanz- und Umweltministerium wollen sich Veränderungen in der Realität erst einmal anschauen und dann beraten, ob man tätig wird und die Steuern gegebenenfalls reduziert. Sehr wahrscheinlich klingt das allerdings nicht.

Das gute am neuen Testzyklus WLTP: Die mitunter allzu üppigen Abweichungen sollen spätestens ab diesem Herbst etwas kleiner werden. Zumindest, wenn es nach dem Willen der umtriebigen UN beziehungsweise der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) sowie der Europäischen Union geht. Bisher wurde der Verbrauch, der Datenblättern, Werbeprospekten und Fahrzeugdaten zugrunde gelegt wird, seit 1992 nach dem so genannten NEFZ / NEDC (Neuer Europäischer Fahrzyklus / New European Drive Cycle) berechnet.

## **Der NEFZ sollte nie den realen Verbrauch ermitteln**

Was viele nicht wissen: Der NEFZ dient keinesfalls dazu, den realen Verbrauch des Fahrzeugs im Alltag abzubilden. Vielmehr geht es darum, die Fahrzeuge besser vergleichen zu können. So wird der Normverbrauch nicht im turbulenten Straßenverkehr, sondern einem seelenlosen Rollenprüfstand abgespult – unter allen Umständen als realistischen Laborbedingungen. Der Grund liegt auf der Hand: Die Fahrbedingungen sollen nachvollziehbar und insbesondere unbegrenzt reproduzierbar sein – und das nicht nur innerhalb eines Landes, sondern auch innerhalb Europas und der ganzen automobilen Welt.

Jetzt produzieren die meisten Hersteller ihre Fahrzeuge jedweder Größe, Klasse oder Bauart nicht nur für ein Land oder eine Region, sondern bieten den vermeintlichen Traumwagen bisweilen auf der ganzen Welt an. Doch die Verbräuche miteinander zu vergleichen, ist ein Ding der Unmöglichkeit, denn die Testzyklen sind in Japan, Korea, den USA, Brasilien, Russland oder Deutschland überaus unterschiedlich. Die Idee einer Harmonisierung war lange überfällig und vor rund einem Jahrzehnt gut gemeint.

Doch dem sogenannten World Harmonized Light Vehicle Test Procedure geht bereits vor ihrer flächendeckenden Einführung die Luft aus. Es gibt zahllose Sonderregelungen und Ausnahmen, sodass von einer weltweit vergleichbaren Regelung trotz besten Absichten kaum noch eine Rede sein kann. Das zeigt auch die folgende Aufstellung:

- Der WLTP gilt in der EU, Großbritannien, Norwegen, Island, Schweiz, Lichtenstein, Türkei und Israel.
- Erste Abweichungen gibt es in Ländern wie Japan oder Südkorea.
- Russland, Australien und eine Reihe von Staaten im Mittleren Osten, Asien sowie in Südamerika bleiben beim NEFZ.
- Die Vereinigten Staaten, Brasilien und verschiedene andere Länder haben andere Zyklen.
- China als Autonation Nummer eins verwendet für die neueste Emissionsstufe den WLTP nur als Testverfahren.

## **Warum der neue Test-Standard eine Mogelpackung ist**

### **Der Aufwand ist für die Hersteller gigantisch**

Für die Verbrauchsermittlung wird in China heute unverändert der NEFZ verwendet und für die Zukunft ist ein eigenes Messverfahren geplant. Selbst in Europa gibt es Abweichungen, weil die normale Umgebungstemperatur von 23 Grad Celsius hier vielen zu hoch war. So gibt es eine eigene Messung bei 14 Grad.

Der Aufwand, ein Auto auf den neuen Testzyklus einzustellen, ist gigantisch. Denkt man an das gesamte Modellportfolio eines Herstellers, das bis 31. August 2018 neu zertifiziert werden muss, wird klar, weshalb in ganz Europa derzeit kaum Rollenprüfstände zu bekommen sind und Nachtschichten geschoben werden müssen.

Dabei besteht zunächst einmal kein Zweifel daran, dass der WLTP im Vergleich zum über 25 Jahre alten NEFZ realitätsnäher am alltäglichen Kundenbetrieb ist. Der neue Zyklus dauert mit 30 Minuten immerhin um die Hälfte länger und die Standzeit reduziert sich von knapp 24 auf 13 Prozent. Im Gegenzug verlängert sich die gefahrene Strecke von 11 auf 23 Kilometer und das Maximaltempo erhöht sich von 120 auf 131 km/h, um Autobahnfahrten besser abbilden zu können. Das macht sich auch in einer höheren Durchschnittsgeschwindigkeit (46 statt bisher 34 km/h) bemerkbar.

## **Straßentests erhöhen den Aufwand um ein Vielfaches**

Ergänzend dazu sind die Prüfvorgaben strenger als bisher und es wird nicht länger nur die Basisvariante des jeweiligen Modells getestet, da Sonderausstattungen Einfluss auf die Messwerte haben. Jedoch konnten sich die Organisationen zum Beispiel nicht darauf einigen, wie eine eingeschaltete Klimaanlage in die Messung einfließen soll. So bleibt einer der größten Verbraucher neben Sitz-, Lenkrad- und Scheibenheizungen bis auf weiteres bei den Messungen außen vor.

Zu dem neuen WLTP, der unverändert auf einem Rollenprüfstand gefahren wird, gehört auch ein Realtest auf der Straße (RDE – Real Driving Emissions), der dafür sorgen soll, dass die Grenzwerte für Stickoxide und Partikelanzahl eingehalten werden. Das erhöht den Aufwand noch einmal um ein Vielfaches.

Bei den RDE-Messungen wird mit sogenannten PEMS-Geräten (Portable Emission Measurement System, zu deutsch: Tragbares Emissions-Messungs-System) gemessen. Einige Schadstoffe, wie zum Beispiel Stickoxide (NOx), können nur unter diesen realistischen Fahrbedingungen ermittelt werden.

So weit, so gut. Aber es regt sich Kritik. Für den Verkehrsclub Deutschland (VCD) ist es nur schwer nachvollziehbar, dass Neufahrzeugen zunächst ein NOx-Bonus mit dem Faktor 2,1 gewährt wird, der 2020 auf 1,5 gesenkt wird und ab 2021 komplett wegfällt. Zur Verdeutlichung: Bei den aktuellen Bestimmungen wären bei einem Rollenprüfstand-Ergebnis von 80 mg NOx/km dann 168 mg NOx/km erlaubt. Das ist für den VCD nicht genug, der bemängelt, "dass Autos aufgrund der Straßenmessungen einen höheren Grenzwert genehmigt bekommen als zuvor beim Test im Labor."

## **Für Plug-in-Hybride hat der WLTP große Folgen**

Kleinigkeiten haben bei der neuen WLTP-Messung mitunter große Auswirkungen. Die Schaltpunkte sind nicht mehr fest vorgeschrieben, sondern können fahrzeugspezifisch oder nach dem Gusto des Piloten gewählt werden. So darf in Zukunft deutlich früher als bisher in höhere Gänge geschaltet werden.

Das hilft sportlich abgestimmten Handschaltgetrieben mit besonders hohen Übersetzungsverhältnissen in den unteren Gängen. Auf lange Sicht wird dieser Punkt aber immer weiter in den Hintergrund treten, da sich automatisierte Getriebe (Getriebeautomatik / Doppelkupplungsgetriebe) weltweit immer mehr durchsetzen.

Eine deutliche Änderung ergibt sich durch die WLTP für Plug-In-Hybriden. Diese können erstmals extern elektrisch aufgeladen werden. Diese Fahrzeuge fahren den Test mehrmals und gestartet wird mit vollem Akku. Der Testzyklus wird so oft wiederholt, bis die Batterie leer ist. Anschließend erfolgt noch eine Messung mit leerer Batterie, bei der die Antriebsenergie ausschließlich vom Verbrennungsmotor und der Bremsenergieerückgewinnung stammt. Aus diesen beiden Messungen wird der auszuweisende CO<sub>2</sub>-Mittelwert berechnet.

Der VCD fordert außerdem, dass die Kontrolle über diese Tests weg vom Kraftfahrzeug Bundesamt (KBA) hin zum Umweltbundesamt beziehungsweise dem Umwelt-Bundesministerium gegeben werden. Die Umsetzung dürfte nicht zu aufwendig sein. Der CO<sub>2</sub>-Grenzwert von 95 g/km, der 2020/21 erreicht werden soll, basiert noch auf dem NEFZ. Viele Hersteller fragen sich jetzt, welche Fahrzeuggattung von den neuen Tests profitieren werden, und welche Effekte beziehungsweise Technologien sich positiv auf das Ergebnis auswirken.

Momentan laufen bei allen Herstellern weltweit die Prüfstände heiß, um neue Werte zu ermitteln. Die ICCT (The International Council on Clean Transportation) hat bereits Berechnungen angestellt, wie sich der Wechsel zu dem neuen Zyklus auswirken könnte: Demnach erwartet das Institut, dass der CO<sub>2</sub>-Grenzwert von 95 g/km (NEFZ) 100 beziehungsweise 102 g/km beim WLTP-Zyklus entspricht, abhängig von der Temperatur, bei der der Motor gestartet wird. Das wären im Gegensatz zu den Erwartungen von VDA und anderen Verbänden immerhin nur knapp zehn Prozent – was jeder Autofahrer bei der Kfz-Steuer merken würde.

## Die wichtigsten Unterschiede zwischen NEFZ und WLTP

Merkmal	NEFZ	WLTP
<b>Gewicht</b>	Leergewicht plus 100 Kilogramm	Leergewicht plus 100 Kilogramm plus Ausstattung, keine Klimaanlage
<b>Laufleistung des Testfahrzeugs</b>	Weniger als 3.000 Kilometer	Zwischen 3.000 und 15.000 Kilometer
<b>Antriebsleistung</b>	Durchschnittlich 4 kW / 5,4 PS. Maximal: 34 kW / 46 PS	Durchschnittlich 7 kW / 9,5 PS. Maximal: 47 kW / 64 PS
<b>Standzeitanteil</b>	25 Prozent	13 Prozent
<b>Länge des Zyklus</b>	11 Kilometer	23,25 Kilometer
<b>Zykluszeit</b>	20 Minuten	30 Minuten
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	120 km/h	131 km/h
<b>Durchschnittsgeschwindigkeit</b>	34 km/h	46,6 km/h
<b>Schaltung</b>	Fixe Schaltpunkte	Fahrzeugspezifisch
<b>Reifenprofiltiefe</b>	50 – 90 %	Fahrzeugspezifisch 80 – 100 %
<b>Reifendruck</b>	Nicht definiert	Fahrzeugspezifisch
<b>Außentemperatur</b>	20 bis 30 Grad	14 / 23 Grad
<b>Ladezustand der Batterie</b>	Nicht definiert	Darf vor dem Zyklus nicht geladen werden
<b>RDE (Real Driving Emissions) / Straßentests</b>	Nein	Ja
<b>Starttemperatur</b>	Kalt (nach 40 s)	Kalt
<b>Fahrzeugklasseneinteilung / Leistungsgewicht</b>	Keine	Drei Gewichts-/Leistungsklassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 22 Watt pro Kilogramm,</li> <li>• bis 34 Watt/kg und</li> <li>• ab 35 Watt/kg. In der EU übliche Fahrzeuge gehören fast ausschließlich der Klasse drei an.</li> </ul>
<b>Stopp-Phasen</b>	14	9
<b>Sonderausstattung.</b>	Nur Räder und Reifen werden berücksichtigt.	Berücksichtigung für Gewicht, Aerodynamik, Bordnetzbedarf (Ruhestrom), Rollwiderstand. Klimaanlage aus

## Wie der neue Messzyklus realistischere Werte liefert

### 1. Ausstattung

Getestet werden im aktuellen Verfahren NEFZ jeweils die Basismodelle eines Fahrzeugtyps – ohne gefragte Extras wie Sitzheizungen, Navis oder Klimaanlage, die Gewicht und Verbrauch erhöhen. Der kommende Messzyklus WLTP fordert dagegen, durchschnittlich ausgestattete Fahrzeuge zu testen.

### 2. Elektrik

Bisher schicken die Hersteller ihre Fahrzeuge mit voll geladener Batterie in den Test und vermeiden, dass die Lichtmaschine diese im Verlauf der Testfahrt wieder auflädt und dabei Motorleistung frisst. Durch den Trick würde der Wagen im Alltag nach wenigen Kilometern mit leerer Batterie liegen bleiben; er soll künftig nicht mehr möglich sein.

### 3. Tempo

Der Testzyklus NEFZ lässt Autos 26 Sekunden Zeit, um im Kriechgang von null auf 60 Kilometer pro Stunde zu beschleunigen. Ein moderner durchschnittlicher Golf von Volkswagen ist in weniger als zehn Sekunden 100 Kilometer pro Stunde schnell. Die simulierte Autobahnfahrt dauert derzeit nur 400 Sekunden lang und endet bei 120 Kilometern pro Stunde. Dies entspricht zwar der Höchstgeschwindigkeit vieler Länder in Europa, es blendet aber aus, dass Ottomotoren bei höherem Tempo mit zusätzlichem Kraftstoff im Zylinder gekühlt werden müssen, um Motorschäden zu verhindern. Das treibt den Verbrauch bei schnelleren Autobahnpassagen steil nach oben. Der neue WLTP-Zyklus erhöht das Durchschnittstempo um 38 Prozent und die Spitzengeschwindigkeit auf 131 km/h.

### 4. Fahrdynamik

Bisher steht das Messfahrzeug rund 20 Prozent des Normzyklus still – dadurch haben Spritspartechiken wie das Start-Stopp-System auf dem Prüfstand einen überproportionalen Effekt. Umso mehr, weil der städtische Fahrmodus mit viel Stop-and-go-Verkehr gegenüber anderen Fahrsituationen Übergewichtet ist. In Zukunft geht der Verbrauch bei Fahrten auf Land- und Schnellstraßen sowie Autobahn gleichberechtigt in die Messung ein.

### 5. Antriebstechnik

Heute begünstigt das Messverfahren Hybridfahrzeuge doppelt. Zum einen, weil sie einen kürzeren Messzyklus durchlaufen müssen – eine gut elf Kilometer lange Kombination aus Stadt- und Überlandfahrt, die sie je einmal mit Elektro- und dann mit Verbrennerantrieb durchfahren. Zum anderen, weil die elektrische Runde, in der kein Sprit verbraucht wird, mit einem Verbrauch von null Liter in die Formel eingeht. Und das, obwohl für die Produktion jeder Kilowattstunde Strom, die in der Batterie gespeichert ist, Energie aufgewandt und CO<sub>2</sub> produziert wird. Aufgrund solcher Messmethoden schafft etwa BMWs Sportwagen i8 einen Normverbrauch von nur 2,7 Liter auf 100 Kilometer – bei 354 PS Leistung. Noch ringen Hersteller und Experten darum, wie ein realistischerer WLTP-Fahrzyklus für Hybride aussehen könnte.

## 6. Tuning

Derzeit ist der Einsatz spezieller, sehr teurer Öle erlaubt, welche die Reibung und damit den Verbrauch senken. Die Hersteller nutzen sie wegen der hohen Kosten meist nicht in den Serienwagen. Auch ein besonders hoher, aber im Alltag unrealistischer Reifendruck sowie schmale Leichtlaufreifen, die den Verbrauch senken, sind zugelassen. Der WLTP-Zyklus schreibt künftig vor, den Messzyklus mit den zweitbreitesten für den Autotyp zugelassenen Reifen zu durchfahren.

## 7. Temperatur

Im bisherigen Testzyklus sind Temperaturen von bis zu 30 Grad auf dem Rollenprüfstand möglich. Die haben zwar wenig mit der europäischen Durchschnittstemperatur von unter zehn Grad zu tun, lassen aber die Motoren viel schneller warm werden und so weniger verbrauchen. Das für niedrige Normverbräuche günstige Hochsommerklima wird im neuen Zyklus zumindest auf maximal 23 Grad begrenzt.

## 8. Messtoleranz

Bisher können die Hersteller die im Test ermittelten CO<sub>2</sub>-Werte pauschal um vier Prozent Messtoleranz kürzen, bevor sie diese der Zulassungsbehörde melden. Auch das wird sich im neuen Zyklus ändern.

## **Normzyklen in der Übersicht**

### **NEFZ/NEDC**

Der Neue Europäische Fahrzyklus (New European Driving Cycle) stammt im Kern aus den 1970er Jahren. In einem knapp 20-minütigen Prüfstandslauf werden Verbrauch und Abgase gemessen. Das Fahrprofil gilt allerdings als überholt, zudem gibt es viel Spielraum für unrealistische Optimierungen, etwa Leichtlauföle, zu hoher Reifendruck, eine abgeklemmte Batterie (um das Nachladen zu verhindern) oder spezielle Sturz- und Spureinstellungen der Räder, die nicht mit dem Serienzustand übereinstimmen.

### **WLTP**

Die Worldwide harmonized Light Vehicles Test Procedure (WLTP) soll realitätsnähere Angaben als der NEFZ liefern. Zum einen werden Durchschnitts- und Höchstgeschwindigkeit auf dem Prüfstand erhöht, die Standzeiten verkürzt, der Prüfstandslauf an sich verlängert. Zum anderen werden Sonderausstattungen beim Fahrzeuggewicht und Strombedarf berücksichtigt. Die Klimaanlage bleibt jedoch abgeschaltet. Experten rechnen mit bis zu 25 Prozent höheren Werten als im NEFZ.

### **RDE**

Bereits vor dem Abgasskandal hat die EU-Kommission beschlossen, Emissionen mit mobilen Messgeräten nicht nur auf dem Prüfstand, sondern auch auf der Straße zu messen. Die Real Driving Emissions (RDE) werden ab September 2017 erhoben – allerdings eher als Kontrolle der Prüfstandswerte. Diese gelten übrigens nicht für den RDE: Zur Einführung dürfen die Autos den Grenzwert um 110 Prozent überschreiten (Faktor 2,1), ab Januar 2020 noch um 50 Prozent.

## **Zehn Tipps zum Spritsparen**

### **Motor aus**

Auch bei kurzen Stopps vor Ampeln oder im Stau den Motor abschalten. Beim Anlassen kein Gas geben!

*Quelle: Auto Club Europa*

### **Früh hochschalten**

Immer im höchstmöglichen Gang fahren – frühzeitig hochschalten: Den ersten Gang nur zum Anrollen nutzen, ab etwa 25 km/h im dritten Gang, 50 km/h im fünften Gang fahren.

### **Richtig beschleunigen**

Kraftvoll beschleunigen, dazu Gaspedal zu etwa zwei Dritteln durchtreten, dann ohne Gasgeben rollen lassen.

### **Nicht unnötig bremsen**

Vorausschauend fahren, rechtzeitig vom Gas gehen, um unnötiges Bremsen zu vermeiden.

### **Gleichmäßig fahren**

Gleichmäßiges Tempo einhalten, mindestens 20 Prozent unter der Höchstgeschwindigkeit bleiben.

### **Richtiger Reifendruck**

Den Reifendruck auf den Wert erhöhen, der für volle Beladung oder hohe Geschwindigkeiten empfohlen wird. Regelmäßig kontrollieren.

### **Ballast ausladen**

Den Kofferraum entrümpeln, Dachträger nach Gebrauch sofort entfernen.

### **Regelmäßige Wartung**

Das Auto regelmäßig zur Inspektion bringen, bei jeder Wartung Zündungs- und LeerlaufEinstellung kontrollieren lassen.

### **Das Auto stehen lassen**

Häufiger öffentliche Verkehrsmittel nutzen oder Fahrgemeinschaften gründen. Kurzstrecken zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegen.

### **Route planen**

Die Fahrtroute planen, Staus umfahren, die gleitende Arbeitszeit nutzen, um die Spitzen des Berufsverkehrs zu meiden



## **Welche Schadstoffe im Abgas stecken**

### **Stickoxide**

Stickoxide (allgemein NO<sub>x</sub>) gelangen aus Verbrennungsprozessen zunächst meist in Form von Stickstoffmonoxid (NO) in die Atmosphäre. Dort reagieren sie mit dem Luftsauerstoff auch zum giftigeren Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Die Verbindungen kommen in der Natur selbst nur in kleinstmengen vor, sie stammen vor allem aus Autos und Kraftwerken. Die Stoffe können Schleimhäute angreifen, zu Atemproblemen oder Augenreizungen führen sowie Herz und Kreislauf beeinträchtigen. Pflanzen werden dreifach geschädigt: NO<sub>x</sub> sind giftig für Blätter und sie überdüngen und versauern die Böden. Außerdem tragen Stickoxide zur Bildung von Feinstaub und bodennahem Ozon bei.

### **Kohlenstoffdioxid**

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist in nicht zu großen Mengen unschädlich für den Menschen, aber zugleich das bedeutendste Klimagas und zu 76 Prozent für die menschengemachte Erderwärmung verantwortlich. Der Straßenverkehr verursacht laut Umweltbundesamt rund 17 Prozent aller Treibhausgas-Emissionen in Deutschland – hier spielt CO<sub>2</sub> die größte Rolle. Es gibt immer sparsamere Motoren, zugleich aber immer größere Autos und mehr Lkw-Transporte. Außerdem mehren sich Hinweise darauf, dass Autobauer nicht nur bei NO<sub>x</sub>-, sondern auch bei CO<sub>2</sub>-Angaben jahrelang getrickst haben könnten.

### **Schwefeldioxid**

Bei der Treibstoff-Verbrennung in vielen Schiffsmotoren fällt auch giftiges Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) an. In Autos und Lkws entsteht dieser Schadstoff aber nicht, was am Kraftstoff selbst liegt: Schiffsdiesel ist deutlich weniger raffiniert als etwa Pkw-Diesel oder Heizöl und enthält somit noch chemische Verbindungen, die bei der Verbrennung in Schadstoffe umgewandelt werden.

### **Feinstaub**

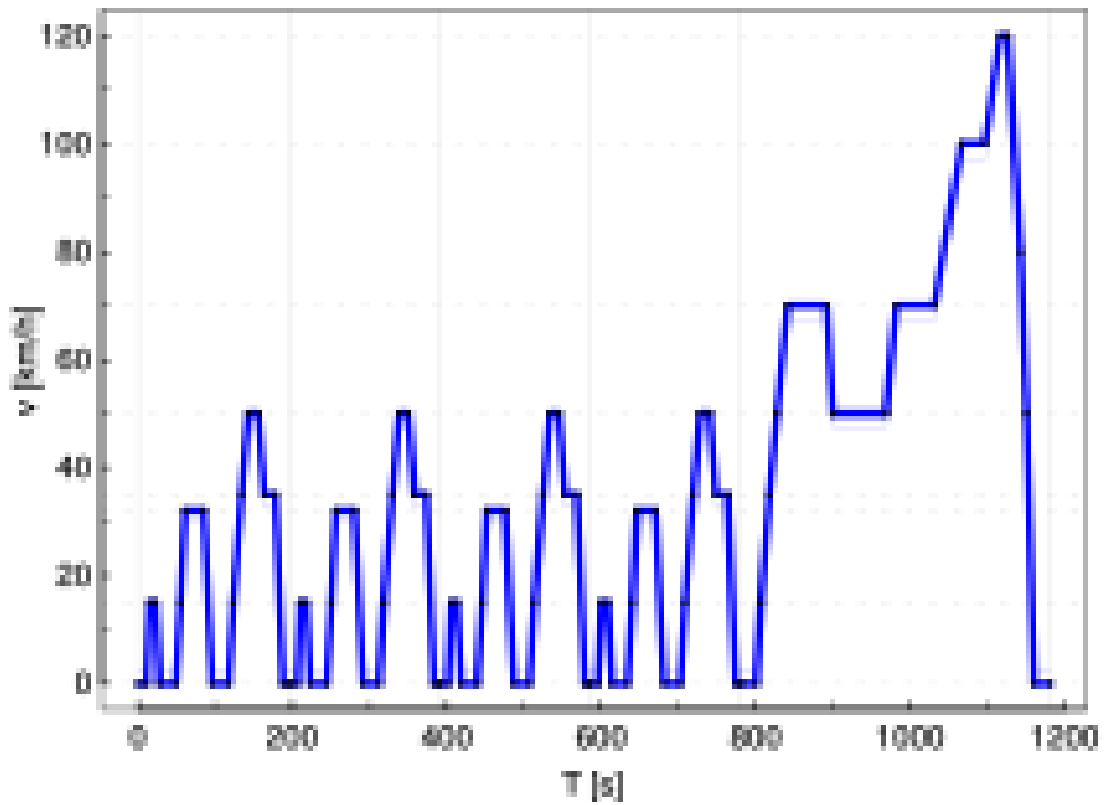
Winzige Feinstaub-Partikel entstehen entweder direkt in Automotoren, Kraftwerken und Industrieanlagen oder indirekt durch Stickoxide und andere Gase. Die Teilchen gelangen in die Lunge und dringen in den Blutkreislauf ein. Sie können Entzündungen der Atemwege hervorrufen, außerdem Thrombosen und Herzstörungen. Der Feinstaub-Ausstoß ist in Deutschland seit Mitte der 1980er Jahre deutlich gesunken. Städte haben Umweltzonen eingerichtet, um ihre Feinstaubwerte zu senken.

Feinstaub entsteht aber nicht nur in den Motoren. Auch der Abrieb von Reifen und Bremsen löst sich in feinsten Partikeln. Genauso entstehen im Schienenverkehr bei jedem Anfahren und Bremsen feiner Metallabrieb an den Schienen. All das landet ebenfalls als Feinstaub in der Luft.

### **Katalysatoren**

Katalysatoren haben die Aufgabe, gefährliche Gase zu anderen Stoffen abzubauen. In Autos wandelt der Drei-Wege-Kat giftiges Kohlenmonoxid (CO) mit Hilfe von Sauerstoff zu CO<sub>2</sub>, längere Kohlenwasserstoffe zu CO<sub>2</sub> und Wasser sowie NO und CO zu Stickstoff und CO<sub>2</sub> um. Der sogenannte Oxidations-Kat bei Dieselwagen ermöglicht jedoch nur die ersten beiden Reaktionen, so dass Dieselabgase noch mehr Stickoxide enthalten als Benzinerabgase. Eingespritzter Harnstoff („AdBlue“) kann das Problem entschärfen: Im Abgasstrom bildet sich so zunächst Ammoniak, der anschließend in Stickstoff und Wasser überführt wird.

## Der alte Zyklus „NEFZ“



## Der neue WLTP-Fahrzyklus

**MOTOR TALK**

Quelle: UNECE

